

PCT/JP2005/001306

25.01.2005

REC'D 10 FEB 2005

WIPO

PCT

PA 1261913

# THE UNITED STATES OF AMERICA

**TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:**

**UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE**

**United States Patent and Trademark Office**

**December 21, 2004**

**THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.**

**APPLICATION NUMBER: 60/540,335**

**FILING DATE: February 02, 2004**

**PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)**

REC'D 10 FEB 2005

WIPO

PCT

**By Authority of the  
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS**



*M. Sias*

**M. SIAS**

**Certifying Officer**

13281 U.S. PTO

# PROVISIONAL APPLICATION COVER SHEET

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION under 37 CFR 1.53(c).

Docket Number 248444US90PROV

## INVENTOR(s)/APPLICANT(s)

LAST NAME	FIRST NAME	MIDDLE INITIAL	RESIDENCE (CITY AND EITHER STATE OR FOREIGN COUNTRY)
OGASAWARA	Noboru		Oyama, Japan

☐ Additional inventors are named on separately numbered sheets attached hereto.

## TITLE OF THE INVENTION (280 CHARACTERS MAX)

CONDENSER

## CORRESPONDENCE ADDRESS

Customer Number  
22850

Phone: (703) 413-3000

Fax: (703) 413-2220

## ENCLOSED APPLICATION PARTS

☒ Specification Number of Pages: 15

☐ CD(s), Number

☒ Drawing(s) Number of Sheets: 4

☒ Other (specify): White Advance Serial Number Card  
Application Data Sheet

## METHOD OF PAYMENT

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.

☒ A check or money order is enclosed to cover the Provisional Filing Fees

☐ Credit card payment form is attached to cover the Provisional Filing Fees in the amount of \_\_\_\_\_

☐ The Director is hereby authorized to charge filing fees and credit any overpayment to Deposit Account Number 15-0030

PROVISIONAL \$160.00  
FILING FEE  
AMOUNT

The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government.

☒ No.

☐ Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are:

Respectfully Submitted,

2/2/04  
DATE

Masayasu Mori

Registration Number: 47,309  
Robert T. Pous  
Registration No. 29,099

H:\24PROV\248444\PROV\_CVR.DOC

PROVISIONAL APPLICATION FILING ONLY

【書類名】明細書

【発明の名称】凝縮器

【技術分野】

【0001】

この発明は、たとえばカーエアコンを構成する冷凍サイクルに使用される凝縮器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、各図面の上下、左右をそれぞれ上下、左右というものとする。

【背景技術】

【0003】

カーエアコンを構成する冷凍サイクルは、圧縮機、凝縮器、膨張弁および蒸発器を有しており、圧縮機により圧縮された高温高圧のガス状冷媒が凝縮器により凝縮されて液状冷媒となり、液状冷媒が膨張弁により減圧膨張させられた後、蒸発器で蒸発させられるようになっている。また、近年、冷凍サイクルの高効率化を図るために、凝縮器で凝縮された液状冷媒を、さらに凝縮温度よりも5～15℃程度低い温度まで過冷却する過冷却器が用いられるようになってきている。

【0004】

従来、凝縮器としては、互いに間隔をおいて配置された上下方向にのびる1対のヘッダと、両ヘッダ間に上下方向に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダにそれぞれ接続された複数の扁平状冷媒流通管と、隣接する冷媒流通管間に配置されたフィンとを備えており、一方のヘッダに、その内部に冷媒を流入させる冷媒入口が形成されるとともに、他方のヘッダに、その内部から冷媒を流出させる冷媒出口が形成され、冷媒入口から一方のヘッダに流入した冷媒が全ての冷媒流通管を他方のヘッダ側に流れるようになっているものが知られている（たとえば、特許文献1参照）。なお、特許文献1記載の凝縮器は、凝縮器の下方に、互いに間隔をおいて配置された上下方向にのびる1対のヘッダと、両ヘッダ間に上下方向に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダにそれぞれ接続された複数の扁平状冷媒流通管と、隣接する冷媒流通管間に配置されたフィンとを備えた過冷却器が配置され、凝縮器の両ヘッダに、仕切りを介して過冷却器の両ヘッダが

設けられ、凝縮器における冷媒出口が形成されたヘッダと、このヘッダに連結された過冷却器にまたがるように受液器が取り付けられ、凝縮器の冷媒出口から流出した冷媒が受液器を通過して過冷却器のヘッダに流入するようになっている一体型熱交換装置である。

【0005】

ところで、冷凍サイクルの圧縮機としては、通常、摺動部の潤滑のために潤滑油を使用しており、そのため冷媒中には3～10質量%程度の圧縮機潤滑油が必然的に混入している。そして、冷媒中に圧縮機潤滑油が混入していると、凝縮器の凝縮性能が低下し、冷凍サイクルの冷凍効率が低下するという問題がある。特に、特許文献1に記載されているような、互いに間隔をおいて配置された上下方向にのびる1対のヘッダと、両ヘッダ間に上下方向に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダにそれぞれ接続された複数の扁平状冷媒流通管と、隣接する冷媒流通管間に配置されたフィンとを備えており、一方のヘッダに、その内部に冷媒を流入させる冷媒入口が形成されるとともに、他方のヘッダに、その内部から冷媒を流出させる冷媒出口が形成され、冷媒入口から一方のヘッダに流入した冷媒が全ての冷媒流通管を他方のヘッダ側に流れるようになっているタイプの凝縮器の場合に、上述した凝縮性能の低下は顕著であるという問題がある。

【特許文献1】特開2001-33121号公報（段落0019～0021、図3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明の目的は、上記問題を解決し、冷媒中に圧縮機潤滑油が混入している場合における凝縮性能の低下を防止しうる凝縮器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者は、上記課題を解決すべく種々実験、研究を重ねた結果、特許文献1記載の凝縮器においては、冷媒入口の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管の本数が、冷媒に圧縮機潤滑油が混入している場合の凝縮性能の低下に影響を及ぼすことを見出した。すなわち、この本数が多過ぎると圧縮機潤滑油が入口ヘッダの下方に沈降して主に下部に位置する冷媒流通管内を流れ、その結果下部に位置する冷媒流通管内を流れる冷媒量が少なくなって、凝縮に寄与する冷媒流通管の数が少なくなることを見出した。



## 【0008】

この発明は、このような知見に基づいて完成されたものであり、以下の態様よりなる。

## 【0009】

1) 左右方向に間隔をおいて配置された上下方向にのびる入口ヘッダおよび出口ヘッダと、両ヘッダ間に上下方向に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダにそれぞれ接続された複数の扁平状冷媒流通管と、隣接する冷媒流通管間に配置されたフィンとを備えており、入口ヘッダに、その内部に冷媒を流入させる冷媒入口が形成されるとともに、出口ヘッダに、その内部から冷媒を流出させる冷媒出口が形成され、冷媒入口から入口ヘッダに流入した冷媒が全ての冷媒流通管内を出口ヘッダ側に流れるようになっている凝縮器であって、冷媒入口の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管の本数が21本以下である凝縮器。

## 【0010】

2) 冷媒入口の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管の本数が16本以下である上記1)記載の凝縮器。

## 【0011】

3) 冷媒入口の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管の本数が7本以下である上記1)記載の凝縮器。

## 【0012】

4) 冷媒流通管の総本数が22～70本である上記1)～3)のうちのいずれかに記載の凝縮器。

## 【0013】

5) 正面から見た高さが150～500mm、左右方向の幅が200～800mm、冷媒流通管の高さが0.8～3mm、隣接する冷媒流通管間の間隔が4.5～12mmである上記1)～4)のうちのいずれかに記載の凝縮器。

## 【0014】

6) 左右方向に間隔をおいて配置された上下方向にのびる2つのヘッダと、両ヘッダ間に上下方向に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダにそれぞれ接続された複数の扁平状冷媒流通管と、隣接する冷媒流通管間に配置されたフィンとを備えており、上下に連続して並んだ複数の冷媒流通管からなる通路群が上下方向に並んで複数設けられ、

各通路群を構成する全ての冷媒流通管における冷媒の流れ方向が同一となっているとともに、隣り合う2つの通路群の冷媒流通管における冷媒の流れ方向が異なっており、一方のヘッダにおける上端の通路群と対応する高さ位置に、その内部に冷媒を流入させる冷媒入口が形成されるとともに、冷媒入口が形成された上記一方のヘッダまたは他方のヘッダにおける下端の通路群と対応する高さ位置に、その内部から冷媒を流出させる冷媒出口が形成され、冷媒入口から送り込まれた冷媒が、全ての通路群の冷媒流通管を通過して冷媒出口から排出されるようになされている凝縮器であって、上端通路群における冷媒入口の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管の本数が21本以下である凝縮器。

## 【0015】

7) 上端通路群における冷媒入口の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管の本数が16本以下である上記6)記載の凝縮器。

## 【0016】

8) 上端通路群における冷媒入口の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管の本数が7本以下である上記6)記載の凝縮器。

## 【0017】

9) 上端通路群を構成する冷媒流通管の総本数が22～70本である上記6)～8)のうちのいずれかに記載の凝縮器。

## 【0018】

10) 左右方向の幅が200～800mm、冷媒流通管の高さが0.8～3mm、隣接する冷媒流通管間の間隔が4.5～12mmであり、上端通路群の正面から見た高さが150～500mmである上記6)～9)のうちのいずれかに記載の凝縮器。

## 【0019】

11) 使用される冷媒に3～10質量%の圧縮機潤滑油が混入している上記1)～10)のうちのいずれかに記載の凝縮器。

## 【0020】

12) 各冷媒流通管内に、複数の冷媒通路が並列状に設けられており、冷媒通路の流体直径が0.2～1.6mmである上記1)～11)のうちのいずれかに記載の凝縮器。

## 【0021】

13) 上記1)～5)のうちのいずれかに記載の凝縮器の下方に、左右方向に間隔をおいて配

置された上下方向にのびる入口ヘッダおよび出口ヘッダと、両ヘッダ間に上下方向に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダにそれぞれ接続された複数の扁平状冷媒流通管と、隣接する冷媒流通管間に配置されたフィンとを備えた過冷却器が配置され、凝縮器の出口ヘッダに仕切りを介して過冷却器の入口ヘッダが設けられるとともに、凝縮器の入口ヘッダに仕切りを介して過冷却器の出口ヘッダが設けられ、凝縮器の出口ヘッダと、過冷却器の入口ヘッダにまたがるように受液器が取り付けられ、凝縮器の冷媒出口から流出した冷媒が受液器を通過して過冷却器の入口ヘッダに流入するようになっている一体型熱交換装置。

【0022】

14) 上記 6)～10)のうちのいずれかに記載の凝縮器の下方に、左右方向に間隔をおいて配置された上下方向にのびる入口ヘッダおよび出口ヘッダと、両ヘッダ間に上下方向に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダにそれぞれ接続された複数の扁平状冷媒流通管と、隣接する冷媒流通管間に配置されたフィンとを備えた過冷却器が配置され、凝縮器における冷媒出口が形成された一方のヘッダに仕切りを介して過冷却器の入口ヘッダが設けられるとともに、凝縮器における他方のヘッダに仕切りを介して過冷却器の出口ヘッダが設けられ、凝縮器の冷媒出口が形成されたヘッダと、過冷却器の入口ヘッダにまたがるように受液器が取り付けられ、凝縮器の冷媒出口から流出した冷媒が受液器を通過して過冷却器の入口ヘッダに流入するようになっている一体型熱交換装置。

【0023】

15) 使用される冷媒に3～10質量%の圧縮機潤滑油が混入している上記13)または14)記載の一体型熱交換装置。

【0024】

16) 過冷却器の各冷媒流通管内に、複数の冷媒通路が並列状に設けられており、冷媒通路の流体直径が0.2～1.6mmである上記13)～15)のうちのいずれかに記載の一体型熱交換装置。

【0025】

17) 圧縮機、上記1)～12)のうちのいずれかに記載の凝縮器、膨張弁および蒸発器を有しており、3～10質量%の圧縮機潤滑油が混入している冷媒が使用される冷凍サイクル。

【0026】

18) 圧縮機、上記 13)～16)のうちのいずれかに記載の一体型熱交換装置、膨張弁および蒸発器を有しており、3～10質量%の圧縮機潤滑油が混入している冷媒が使用される冷凍サイクル。

【0027】

19) 上記 17) または 18) 記載の冷凍サイクルをエアコンとして備えている車両。

【発明の効果】

【0028】

上記 1) の凝縮器によれば、冷媒入口の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管の本数が 21 本以下であるから、冷媒に圧縮機潤滑油が混入している場合にも、冷媒は下部に位置する冷媒流通管内にも流れ易くなり、凝縮に寄与する冷媒流通管の数が比較的多くなって凝縮性能の低下が抑制される。

【0029】

上記 2) の凝縮器によれば、凝縮性能の低下を抑制する効果が一層優れたものになる。

【0030】

上記 3) の凝縮器によれば、凝縮性能の低下を抑制する効果がさらに一層優れたものになる。

【0031】

上記 4) のように、冷媒流通管の総本数が 22～70 本の場合に、上記 1)～3) の凝縮器は顕著な効果を奏する。

【0032】

上記 6) の凝縮器によれば、上端通路群における冷媒入口の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管の本数が 21 本以下であるから、冷媒に圧縮機潤滑油が混入している場合にも、冷媒は上端通路群の下部に位置する冷媒流通管内にも流れ易くなり、凝縮に寄与する冷媒流通管の数が比較的多くなって上端通路群での凝縮性能の低下が抑制される。

【0033】

上記 7) の凝縮器によれば、上端通路群での凝縮性能の低下を抑制する効果が一層優れたものになる。

【0034】



上記 8) の凝縮器によれば、上端通路群での凝縮性能の低下を抑制する効果がさらに一層優れたものになる。

【0035】

上記 9) のように、上端通路群を構成する冷媒流通管の総本数が 22 ～ 70 本の場合に、上記 6) ～ 8) の凝縮器は顕著な効果を奏する。

【0036】

上記 11) のように、冷媒に 3 ～ 10 質量% の圧縮機潤滑油が混入している場合に、上記 1) ～ 10) の凝縮器は顕著な効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。なお、全図面を通じて同一部分および同一物には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0038】

この実施形態は、この発明を、凝縮器と過冷却器とが一体化された一体型熱交換装置に適用したものである。なお、以下の説明において、「アルミニウム」という語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

【0039】

図 1 はこの発明による凝縮器を備えた一体型熱交換装置の全体構成を示し、図 2 はその要部の構成を示す。

【0040】

図 1 において、一体型熱交換装置 (1) は、凝縮器 (2) および過冷却器 (3) が同一垂直面内において上下に並んで設けられ、凝縮器 (2) および過冷却器 (3) にまたがって受液器 (4) が設けられたものである。

【0041】

凝縮器 (2) は、互いに間隔をおいて配置されかつ上下方向にのびるアルミニウム製入口ヘッダ (5) およびアルミニウム製出口ヘッダ (6) と、両ヘッダ (5) (6) 間に上下方向に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダ (5) (6) にそれぞれ接続された複数のアルミニウム製扁平状冷媒流通管 (7) と、隣接する冷媒流通管 (7) 間に配置されて冷媒流通管 (7) にろう付されたアルミニウム製コルゲートフィン (8) とを備えている。上端の冷媒流通管 (

7)の上方にはこの冷媒流通管(7)と間隔をおいてアルミニウム製サイドプレート(9)が配置され、サイドプレート(9)と冷媒流通管(7)との間にもアルミニウム製コルゲートフィン(8)が配置されてサイドプレート(9)および冷媒流通管(7)にろう付されている。

【0042】

過冷却器(3)は、互いに間隔をおいて配置されかつ上下方向にのびるアルミニウム製入口ヘッダ(11)およびアルミニウム製出口ヘッダ(12)と、両ヘッダ(11)(12)間に上下方向に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダ(11)(12)にそれぞれ接続された複数のアルミニウム製扁平状冷媒流通管(13)と、隣接する冷媒流通管(13)間に配置されて冷媒流通管(13)にろう付されたアルミニウム製コルゲートフィン(14)とを備えている。下端の冷媒流通管(13)の下方にはこの冷媒流通管(13)と間隔をおいてアルミニウム製サイドプレート(15)が配置され、サイドプレート(15)と冷媒流通管(13)との間にもアルミニウム製コルゲートフィン(14)が配置されてサイドプレート(15)および冷媒流通管(13)にろう付されている。

【0043】

凝縮器(2)および過冷却器(3)の冷媒流通管(7)(13)には、図示は省略したが、複数の横断面非円形冷媒通路が並列状に設けられている。冷媒流通管(7)(13)の流体直径(Dh)は0.2～1.6mmであることが好ましい。流体直径(Dh)とは、複数の非円形冷媒通路を有する冷媒流通管(7)(13)を、1つの管路を有する円管とみなした場合の管路の等価直径を意味するものであり、次式で定義される。

【0044】

$$D_h = 4m$$

但し、 $m = A_c / P_i$ であり、 $A_c$ ：複数の冷媒通路の通路断面積の合計、 $P_i$ ：複数の冷媒通路の断面内周長である。

【0045】

凝縮器(2)の両ヘッダ(5)(6)および過冷却器(3)の両ヘッダ(11)(12)は、左右1対の上下方向にのびかつ両端が閉鎖されたパイプ(16)内を、その下部において仕切り(17)により仕切ることにより形成されたものであり、右側パイプ(16)における仕切り(17)よりも上方の部分が凝縮器(2)の入口ヘッダ(5)となり、同じく下方の部分が過冷却器(3)の出口ヘッダ(12)となっている。また、左側パイプ(16)における仕切り(17)よりも上方の部分が凝縮器(

2)の出口ヘッダ(6)となり、同じく下方の部分が過冷却器(3)の入口ヘッダ(11)となっている。

【0046】

凝縮器(2)の入口ヘッダ(5)に、その内部に冷媒を流入させる冷媒入口部材(18)が接続されるとともに、出口ヘッダ(6)に、その内部から冷媒を受液器(4)に流出させる冷媒出口部材(19)が接続されている。凝縮器(2)の冷媒入口部材(18)は、図2に示すように、入口ヘッダ(5)の周壁に形成された冷媒入口(23)内に挿入される挿入部(18a)を有しており、一端が挿入部(18a)先端面に開口するとともに、他端が入口ヘッダ(5)外に存在する部分の端面に開口した冷媒流通路(18b)が形成されている。

【0047】

過冷却器(3)の入口ヘッダ(11)に、その内部に受液器(4)から冷媒を流入させる冷媒入口部材(21)が接続されるとともに、出口ヘッダ(12)に、その内部から冷媒を流出させる冷媒出口部材(22)が接続されている。

【0048】

なお、図示は省略したが、過冷却器(3)の冷媒出口部材(22)も冷媒入口部材(18)と同様な構成であり、冷媒入口部材(18)の場合と同様に出口ヘッダ(12)に形成された冷媒出口(図示略)に接続されている。また、凝縮器(2)の冷媒出口部材(19)は出口ヘッダ(6)の下端部に形成された冷媒出口(図示略)と受液器(4)の冷媒入口(図示略)とを連通させるように出口ヘッダ(6)および受液器(4)に接続され、過冷却器(3)の冷媒入口部材(21)は受液器(4)の冷媒出口(図示略)と入口ヘッダ(11)に形成された冷媒入口(図示略)とを連通させるように、入口ヘッダ(11)および受液器(4)に接続されている。

【0049】

受液器(4)の内部には、冷媒から異物を除去するフィルタおよび冷媒中の水分を吸収するためのドライヤ(いずれも図示略)が配置されている。

【0050】

そして、圧縮機により圧縮された高温高圧のガス状冷媒が凝縮器(2)の冷媒入口(23)から冷媒入口部材(18)を通して入口ヘッダ(5)内に流入し、全ての冷媒流通管(7)内を左方に流れる間に凝縮して出口ヘッダ(6)内に流入し、冷媒出口から冷媒出口部材(19)を通して受液器(4)に流入し、ここで異物および水分が除去された後、冷媒入口部材(21)を通して

から過冷却器(3)の入口ヘッダ(11)に流入し、全ての冷媒流通管(13)内を右方に流れる間に5～15℃過冷却され、出口ヘッダ(12)に流入した後、冷媒出口部材(22)を通して膨張弁を経て蒸発器に送られる。

#### 【0051】

ここで、凝縮器(2)は、たとえば正面から見た高さ(H)が150～500mm、冷媒流通管(7)の長さ方向(左右方向)の幅(W)が200～800mm、冷媒流通管(7)の高さが0.8～3mm、隣接する冷媒流通管(7)間の間隔(フィン高さ)が4.5～12mmであり、凝縮器(2)における冷媒流通管(7)の総本数が22～70本である。そして、凝縮器(2)の入口ヘッダ(5)における冷媒入口(23)の上下方向の中心(O)(図2参照)よりも下方に存在する冷媒流通管(7)の本数は21本以下である。冷媒入口(23)の上下方向の中心(O)よりも下方に存在する冷媒流通管(7)の本数は16本以下であることが好ましく、7本以下であることが望ましい。

#### 【0052】

上述した一体型熱交換装置(1)は、潤滑油を使用する圧縮機、膨張弁および蒸発器とともに冷凍サイクルを構成するようになっている。したがって、この冷凍サイクルを循環する冷媒には、3～10質量%の圧縮機潤滑油が混入している。このような冷凍サイクルは、たとえば自動車のような車両のエアコンとして用いられる。

#### 【0053】

次に、上述した構成の一体型熱交換装置を用いて行ったこの発明の具体的実施例を、比較例とともに説明する。

#### 【0054】

##### 実施例1

凝縮器(2)と過冷却器(3)とを合わせた全体の高さが360mm、同じく左右方向の幅が600mm、凝縮器(2)の高さ(H)が300mmであり、凝縮器(2)の冷媒流通管(7)の総本数が43本、過冷却器(3)の冷媒流通管(13)の総本数が7本であり、凝縮器(2)における冷媒入口(23)の上下方向の中心よりも下方に存在する冷媒流通管(7)の本数が21本である一体型熱交換装置(1)(図1参照)。

#### 【0055】

##### 実施例2



凝縮器(2)における冷媒入口(23)の上下方向の中心(O)よりも下方に存在する冷媒流通管(7)の本数が7本である他は、実施例1と同じ構成の一体型熱交換装置(1A)(図3参照)。

【0056】

#### 比較例

凝縮器(2)における冷媒入口(23)の上下方向の中心(O)よりも下方に存在する冷媒流通管(7)の本数が40本である他は、実施例1と同じ構成の一体型熱交換装置(1B)(図4参照)。

【0057】

#### 評価試験

これらの一体型熱交換装置(1)(1A)(1B)と、圧縮機、膨張弁および蒸発器とを用いて冷凍サイクルを組み立て、車速40 km/hに相当する擬似走行条件で運転試験を行った。ここで、凝縮器(2)の隣接する冷媒流通管(7)間に導入される空気温度である空気側入口温度(T)は40℃、同じく風速2 m/sである。

【0058】

そして、平均凝縮温度( $T_c$ )を測定するとともに、平均凝縮温度( $T_c$ )と空気側入口温度(T)との差( $T_x$ )を求めた。その結果を表1に示す。また、 $1/T_x$ を求め、比較例の $1/T_x$ を100とした場合の結果を表1に示す。なお、 $1/T_x$ の値が大きいほど性能が優れていることになる。

【表1】

	空気側入口温度 (℃)	平均凝縮温度 $T_c$ (℃)	差 $T_x$ (℃)	$1/T_x$
実施例1	40	56.95	16.95	109
実施例2	40	56.78	16.78	110
比較例	40	58.53	18.53	100

【0059】

表1に示す結果から、平均凝縮温度( $T_c$ )と空気側入口温度(T)との差( $T_x$ )は、実施例2<実施例1<比較例となり、実施例2の一体型熱交換装置(1A)における凝縮器(2)の凝縮性能が最も優れていることが分かる。

【0060】

また、上述した運転試験中において、凝縮器(2)の部分の温度を、サーモトレーサによ

り測定した。その結果、実施例 1 の一体型熱交換装置 (1) の凝縮器 (2) においては、図 1 に鎖線で示す比較的狭い部分 X の温度が低くなっており、この部分 X の冷媒流通管 (7) に冷媒があまり流れていないことが分かった。実施例 2 の一体型熱交換装置 (1A) においては、温度の低い部分が存在せず、全ての冷媒流通管 (7) に冷媒がほぼ均一に流れていることが分かる。比較例の一体型熱交換装置 (1B) においては、実施例 1 の場合よりも広範囲の図 4 に鎖線で示す部分 Y の温度が低くなっており、この部分の冷媒流通管 (7) に冷媒があまり流れていないことが分かった。

#### 【0061】

図 5 はこの発明の他の実施形態を示す。

#### 【0062】

図 5 に示す一体型熱交換装置 (30) の場合、凝縮器 (31) には入口ヘッダと出口ヘッダとの区別はないため、図 1 の一体型熱交換装置 (1) の凝縮器 (2) における入口ヘッダ (5) を第 1 ヘッダ (5) といい、同じく出口ヘッダ (6) を第 2 ヘッダ (6) というものとする。

#### 【0063】

一体型熱交換装置 (30) の凝縮器 (31) は、第 1 ヘッダ (5) の中程より上方位置の内部に設けられたアルミニウム製第 1 仕切板 (32) と、第 2 ヘッダ (6) の中程より下方位置の内部に設けられた第 2 仕切板 (33) とを備えている。そして、凝縮器 (31) には、第 1 仕切板 (32) よりも上方の部分、両仕切板 (32) (33) 間の部分および第 2 仕切板 (33) よりも下方の部分において、それぞれ上下に連続して並んだ冷媒流通管 (7) からなる通路群 (34) (35) (36) が設けられている。各通路群 (34) (35) (36) を構成する冷媒流通管 (7) の本数は、上から順次減少している。また、各通路群 (34) (35) (36) を構成する全ての冷媒流通管 (7) における冷媒の流れ方向が同一となっているとともに、隣り合う 2 つの通路群 (34) (35) および (35) (36) における冷媒の流れ方向が異なっている。

#### 【0064】

第 1 ヘッダ (5) における第 1 仕切板 (32) よりも上方でかつ上端通路群 (34) の下部と対応する高さ位置に、図 1 の一体型熱交換装置 (1) の凝縮器 (2) の場合と同様に冷媒入口 (23) が形成され、冷媒入口 (23) に冷媒入口部材 (18) が接続されている。上端通路群 (34) における冷媒入口 (23) の上下方向の中心 (O) よりも下方に存在する冷媒流通管 (7) の本数は 2 1 本以下である。上端通路群 (34) における冷媒入口 (23) の上下方向の中心 (O) よりも下方に存

在する冷媒流通管(7)の本数は16本以下であることが好ましく、7本以下であることが望ましい。

【0065】

第2ヘッダ(6)における第2仕切板(33)よりも下方でかつ下端通路群(36)の中央部と対応する高さ位置に、図1の一体型熱交換装置(1)の凝縮器(2)の場合と同様に冷媒出口が形成され、冷媒出口に冷媒出口部材(19)が接続されている。

【0066】

受液器(4)は、凝縮器(31)の第2ヘッダ(6)における第2仕切板(33)よりも下方の部分と、過冷却器(3)の入口ヘッダ(11)とにまたがるように取り付けられている。

【0067】

そして、圧縮機により圧縮された高温高圧のガス状冷媒が凝縮器(2)の冷媒入口(23)から冷媒入口部材(18)を通して第1ヘッダ(5)における第1仕切板(32)よりも上方の部分内に流入し、凝縮器(31)内を各通路群(34)(35)(36)単位に蛇行状に流れる間に凝縮して第2ヘッダ(6)における第2仕切板(33)よりも下方の部分内に流入し、冷媒出口から冷媒出口部材(19)を通して受液器(4)に流入し、ここで異物および水分が除去された後、冷媒入口部材(21)を通してから過冷却器(3)の入口ヘッダ(11)に流入し、全ての冷媒流通管(13)内を右方に流れる間に5～15℃過冷却され、出口ヘッダ(12)に流入した後、冷媒出口部材(22)を通して膨張弁を経て蒸発器に送られる。

【0068】

ここで、凝縮器(31)の冷媒流通管(7)の長さ方向(左右方向)の幅、冷媒流通管(7)の高さ、隣接する冷媒流通管(7)間の間隔(フィン高さ)、凝縮器(31)における冷媒流通管(7)の総本数、および冷媒流通管(7)の流体直径(Dh)は、それぞれ図1の一体型熱交換装置(1)の場合と同じである。また、上端通路群(34)の正面から見た高さ(H1)は150～500mmであることが好ましい。その他の構成は図1に示す一体型熱交換装置(1)と同じである。

【0069】

図5に示す一体型熱交換装置(30)において、通路群の数は、複数であれば適宜変更可能である。通路群の数は、第1ヘッダ(5)の内部に設けられる仕切板の数および第2ヘッダ(6)の内部に設けられる仕切板の数を適宜変更することにより、変更される。通路群の数が

奇数の場合には、第1ヘッダ(5)における上端通路群と対応する位置に、冷媒入口を有する冷媒入口部材が接続され、同じく偶数の場合には、第2ヘッダ(6)における上端通路群と対応する位置に冷媒入口を有する冷媒入口部材が接続される。

# 【0070】

上記2つの実施形態においては、この発明の凝縮器が、過冷却器と一体となった一体型熱交換装置に適用された場合について説明したが、この発明による凝縮器は、当然のことながら、過冷却器と別体となった単独の凝縮器にも適用可能である。

## 【図面の簡単な説明】

# 【0071】

【図1】 この発明の凝縮器を備えた一体型熱交換装置の実施形態を示す全体正面図である。

【図2】 図1に示す一体型熱交換装置の凝縮器における冷媒入口部材の部分を拡大して示す断面図である。

【図3】 実施例2の一体型熱交換装置を示す全体正面図である。

【図4】 比較例の一体型熱交換装置を示す全体正面図である。

【図5】 この発明の他の実施形態を示す全体正面図である。

## 【符号の説明】

# 【0072】

(1) (1A) (30) : 一体型熱交換装置

(2) (31) : 凝縮器

(3) : 過冷却器

(4) : 受液器

(5) : 入口ヘッダ

(6) : 出口ヘッダ

(7) : 冷媒流通管

(8) : コルゲートフィン

(11) : 入口ヘッダ(11)

(12) : 出口ヘッダ(12)

(13) : 冷媒流通管



2004-018412

(14) : コルゲートフィン

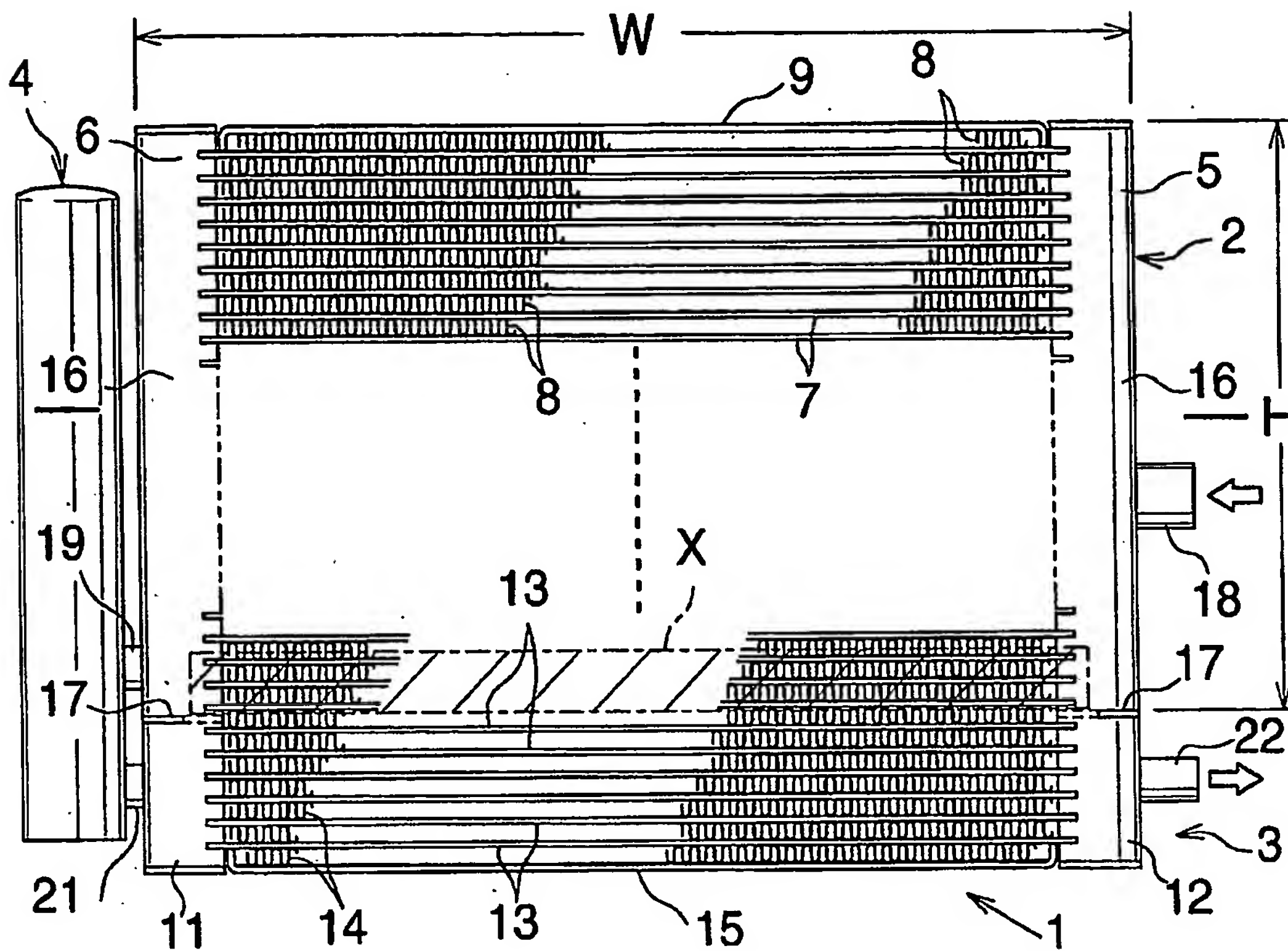
(23) : 冷媒入口

(34) (35) (36) : 通路群

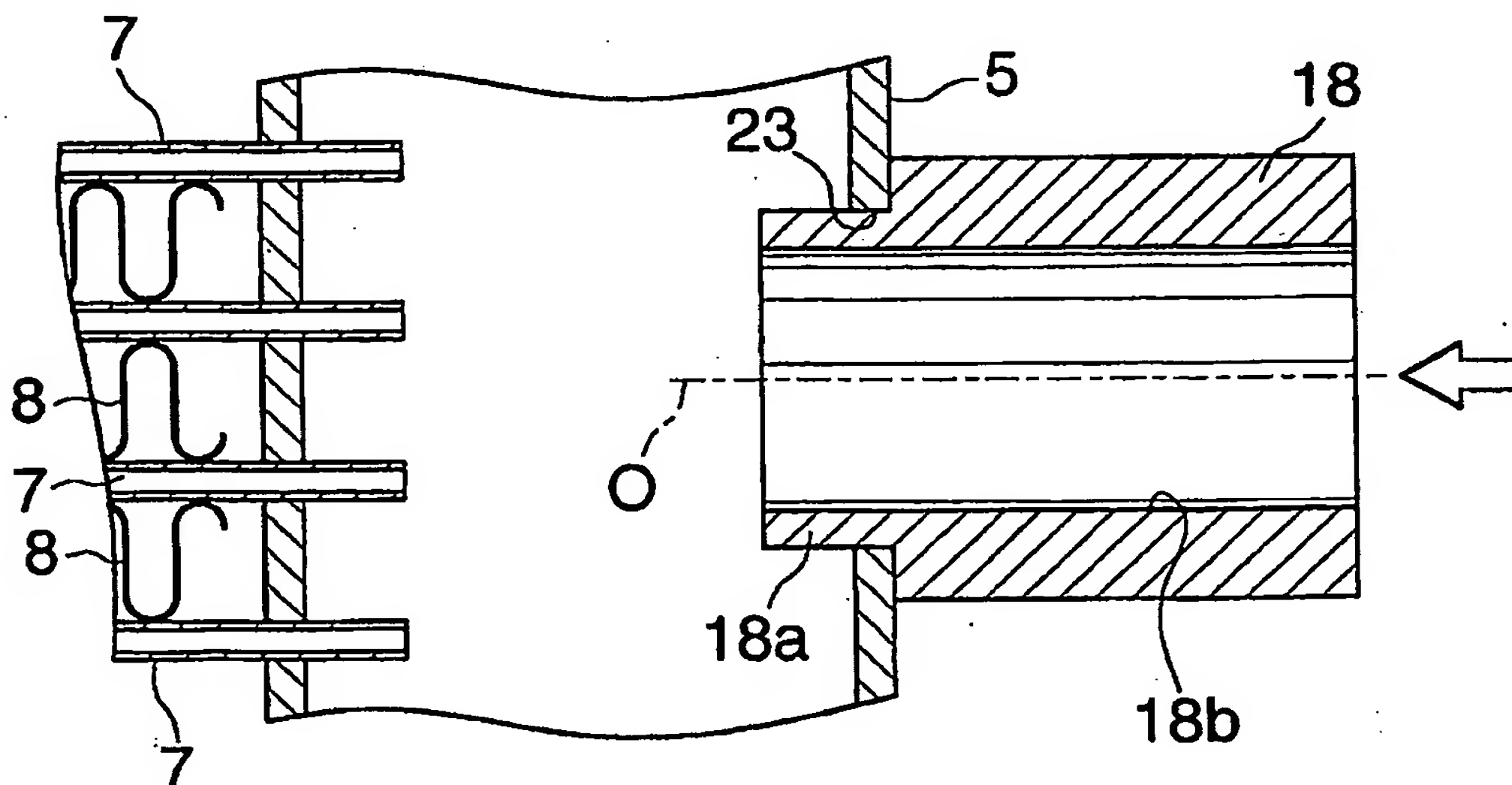
2004-018412

【書類名】 図面

【図 1】



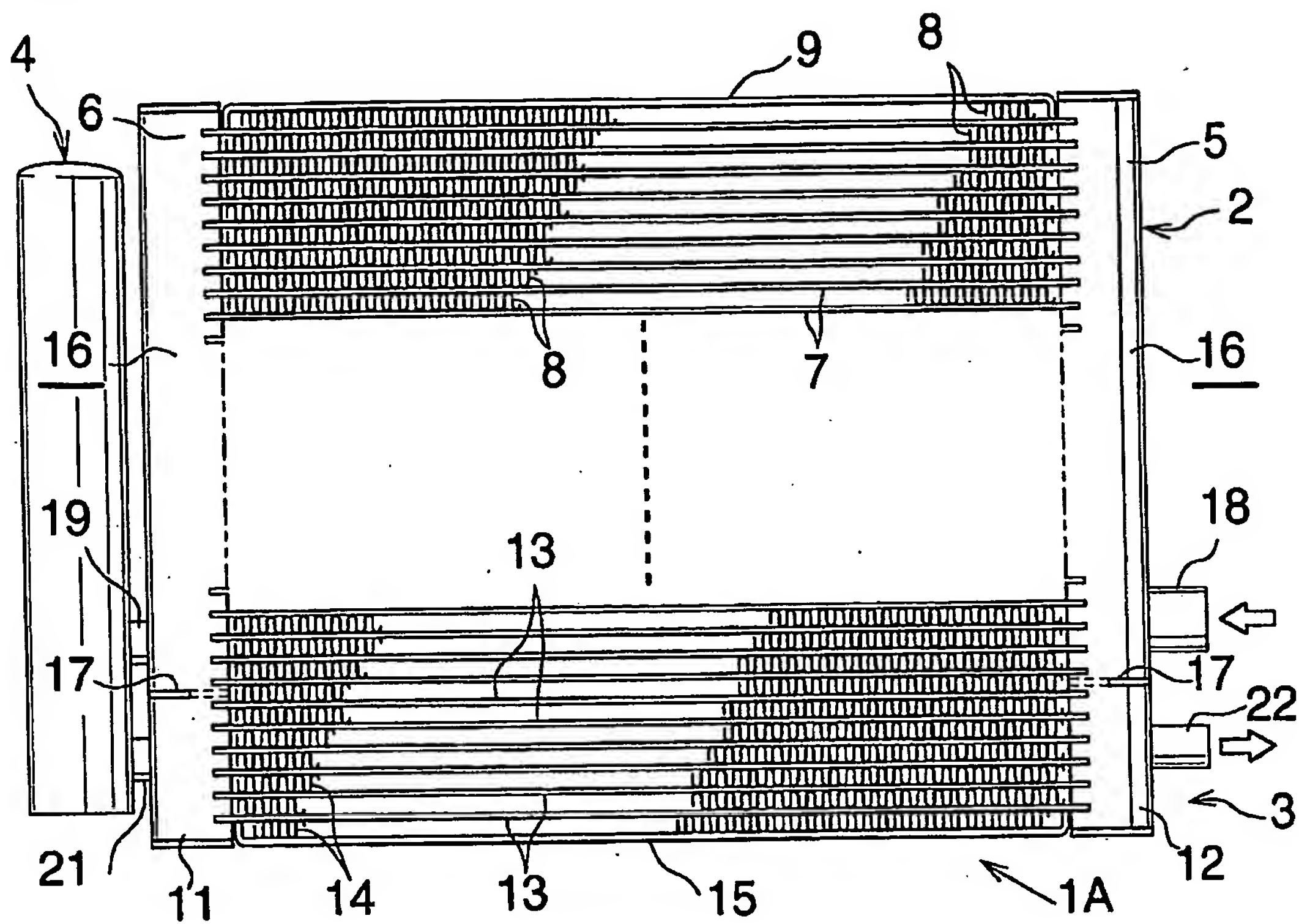
【図 2】



BEST AVAILABLE COPY

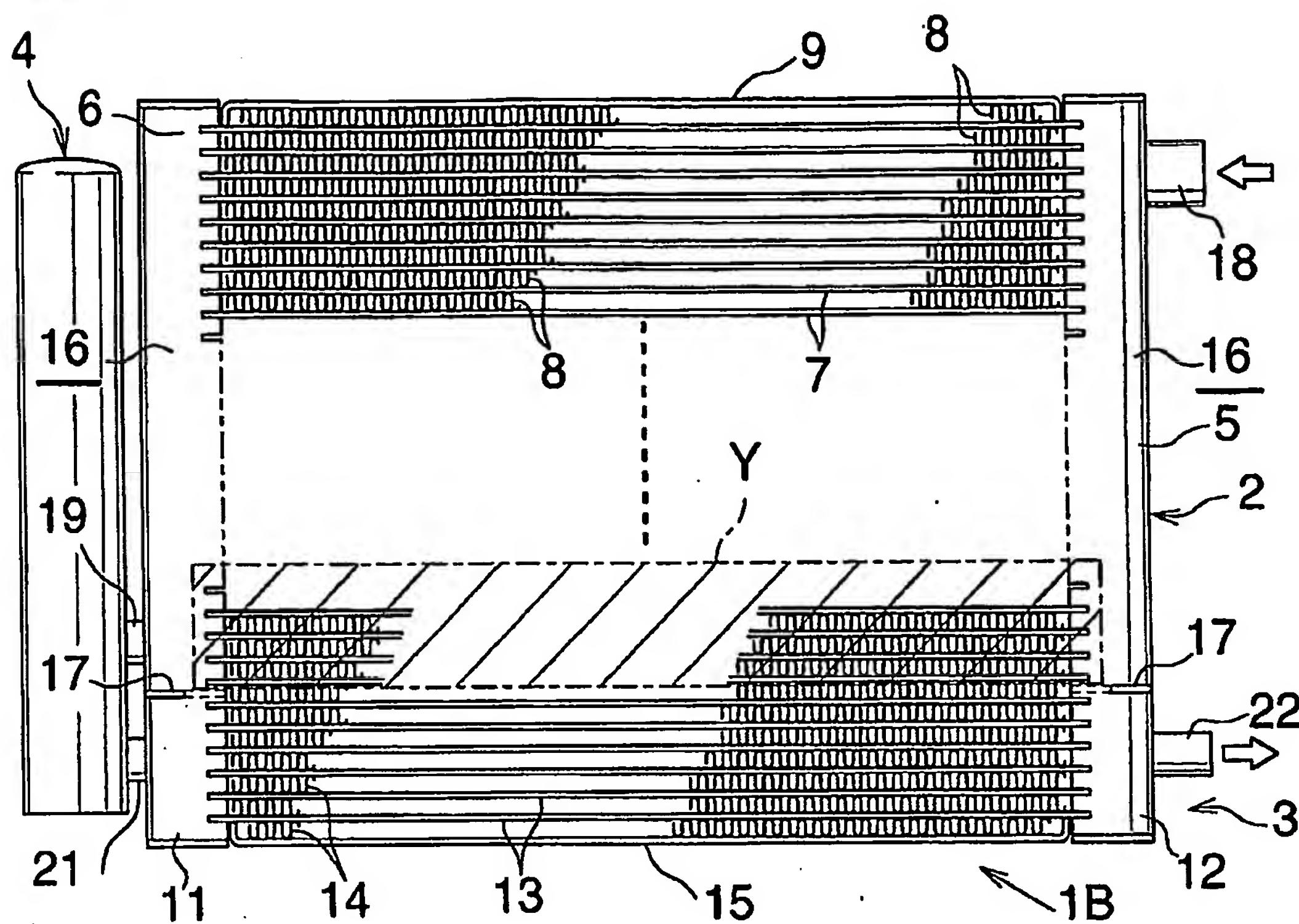
2004-018412

【図 3】



2004-018412

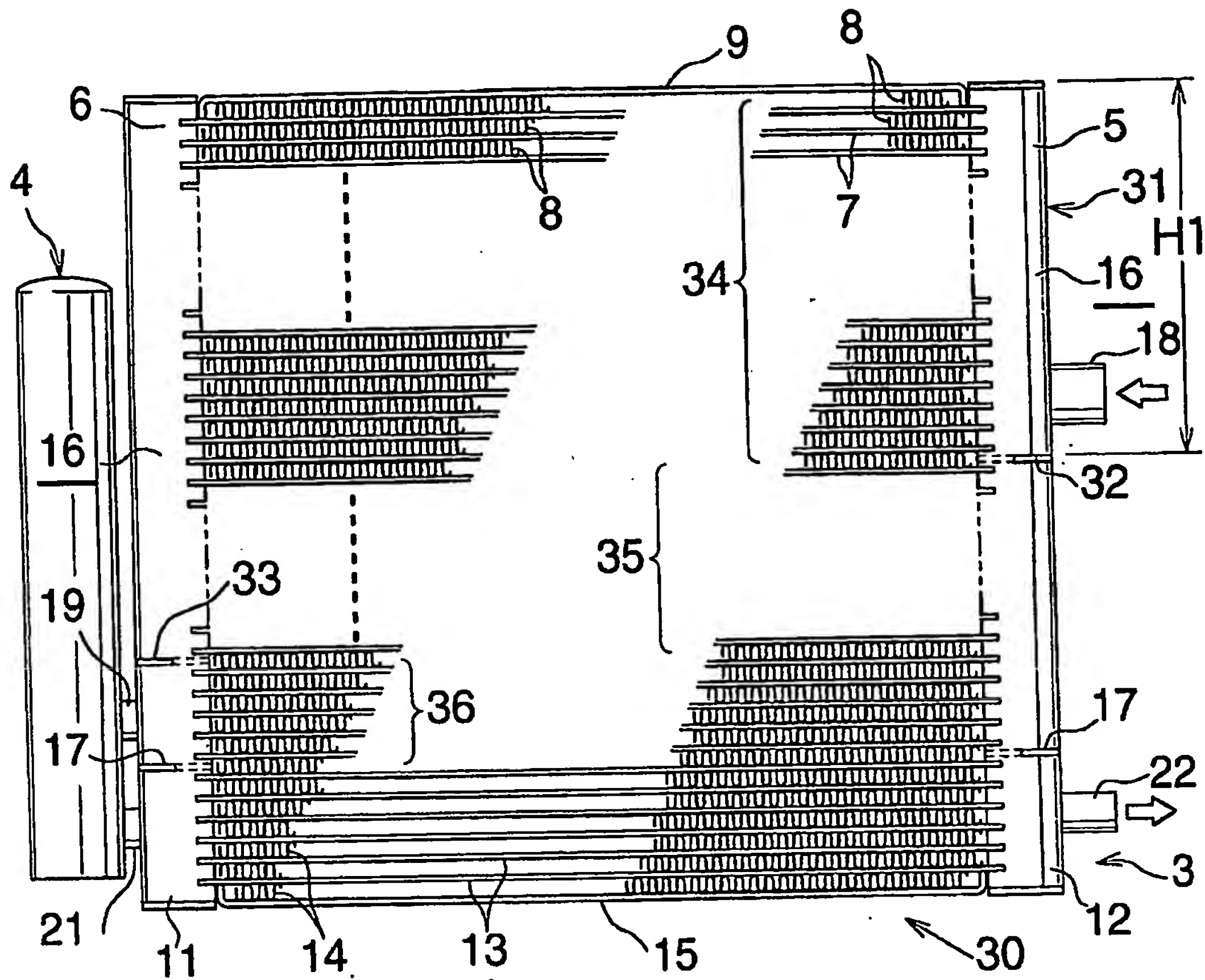
【図 4】





2004-018412

【図 5】



BEST AVAILABLE COPY